

公開実用 昭和 59— 156138

⑨ 日本国特許庁 (JP)

⑩ 実用新案出願公開

⑫ 公開実用新案公報 (U)

昭59—156138

⑪ Int. Cl.<sup>3</sup>  
F 02 F 1/00  
1/18

識別記号

庁内整理番号  
7616—3G  
7616—3G

43 公開 昭和59年(1984)10月19日

審査請求 未請求

(全 頁)

54 シリンダブロック

⑬ 実 願 昭58—51148  
⑭ 出 願 昭58(1983)4月6日  
⑮ 考 案 者 都築義彦

豊田市トヨタ町1番地トヨタ自動車株式会社内  
⑯ 出 願 人 トヨタ自動車株式会社  
豊田市トヨタ町1番地  
⑰ 代 理 人 弁理士 藤優美 外1名

BEST AVAILABLE COPY

BEST AVAILABLE COPY

3/10

## 明 細 書

### 1. 考案の名称

シリンダブロック

### 2 実用新案登録請求の範囲

鉄系材からなる内側層とアルミ合金等からなる繊維強化軽金属中間層と軽金属材料からなる外側層とよりなるシリンダライナを、別途製作した軽金属材料からなるシリンダブロック本体内に圧入しビーム溶接等により該本体に溶接固定したことを特徴とするシリンダブロック。

### 3. 考案の詳細な説明

#### 〔産業上の利用分野〕

本考案は、車輛等に用いられるエンジンに関するもので、特に軽量化エンジン用シリンダブロックに関するものである。

#### 〔従来技術〕

自動車等の車輛などに搭載されるエンジンは、ガソリンエンジン、ディーゼルエンジンともに、対燃費的立場から軽量化される傾向にあり、ア

(1)



ルミ合金等の軽金属によるシリンダブロック構造が検討され、採用されつつある。しかしながら、その反面、依然として寸法安定性、高剛性、重量安定感、対振動特性保証などの理由から鉄系鑄造ブロックが多用されているのが実情である。

現在、軽・小型車などにアルミ合金製シリンダブロックが使用されてきているが、これらは鉄系材よりなるシリンダライナと、ブロック本体を鑄造するときにアルミ合金で一体的に鑄ぐるむという構造をとっている。このような構造とする理由は、アルミと鉄とは熱膨張率に差があることから、量産化段階で問題なく両者を一体化させるためであり、鉄系ライナを過大な肉厚のアルミ合金ブロックで鑄ぐるまざるを得ず、そのため未だ薄肉で軽最小型化された高剛性のシリンダブロックは実用化されていない。

#### 〔 考案の目的 〕

本考案は、上記従来の問題を解決したもので、シリンダライナを特殊な構成とすることにより、



シリンダブロック本体を厚肉とすることなく、  
軽量でかつ充分剛性を有するシリンダブロック  
を提供せんとするものである。

〔 考案の構成 〕

本考案のシリンダブロックは、鉄系材からなる内側層とアルミ合金等からなる繊維強化軽金属中間層と軽金属材からなる外側層とよりなるシリンダライナを、別途作製した軽金属材よりなるシリンダブロック本体内に圧入し、ビーム溶接等により該本体に溶接固定したことを特徴とする。

本考案において、シリンダライナの内側層は、従来シリンダライナに使用されていた鉄系材料がそのまま使用でき、これらの耐摩耗性のある鉄系材よりなる円筒体を内側層とし、この外周に繊維強化軽合金（以下FRMと略記する）層を形成し、その外周に軽金属よりなる外側層を鋳ぐるみによつて形成する。

内側層はFC25等の鉄系材によつて通常のライナ鋳物と同様にして鋳造するか、鋼材系の薄



肉円筒体とする。軟質材で円筒体に鑄造等で作り、ブラトホーニングで内面仕上げ加工したのち軟窒化処理してもよく、また多少厚くてもよいときは炭素量の多い鉄系材を用いて従来どおり遠心鑄造ライナとしてもよい。

FRM中間層と軽金属外側層の形成は、別々に形成してもよいが、内側層となる円筒体外周に所定の厚さに繊維を巻きつけ、繊維層に軽金属溶湯を言浸させるとともに外側層を一体的に鑄造するようにして同時に形成するようにすると有利である。

シリンダライナは、総厚が鉄系材のみからなる従来のライナと同じかまたはそれよりも少し厚くなる程度とするとよいが、必ずしもこれに限定されない。内側層となる鉄系円筒体は従来のシリンダライナよりもはるかに肉厚を薄くすることができる。

FRMに用いる繊維としては、従来この種の用途に用いられるものが使用でき、例えば炭素繊維、珪素系繊維等があげられる。これらの繊維



は、長繊維のものを鉄系円筒体の外周に巻きつけるようにして使用するのが好ましいが、目的に応じて織布または不織布状のものを用いてもよい。

FRM層の厚さは、鉄系円筒体を補強する目的で定められるほか、鉄系円筒体と軽金属シリンダブロック本体との材質の差による熱膨張率差によつて生ずる種々の問題を吸収、解決する目的で定められる。FRM層の厚さは最大1～2mm程度の極薄層とするとよい。繊維は熱膨張率を考え、1種または2種以上を併用してもよく、FRM層中に適当な密度で存在させる。

軽金属材料としては、アルミ合金、マグネシウム合金等が使用される。軽合金は、FRM層と外側層とが同一材質でもよいし異なつてもよい。また外側層の材質とシリンダブロック本体の材質とは同じであることが好ましいが、必ずしもこれに限定されない。

内側層である鉄系円筒体を一体的に鈑ぐるんだ三層構造のシリンダライナは、外周面を所定

の外径に機械加工仕上げし、内周面をホーニング加工で仕上げる。

シリンダライナは、予じめ一体鑄造された鋳合金シリンダブロック本体のボア部に圧入、固定される。圧入は、ブロック本体のボア部上下を厚肉として案内部とし、この案内部を所定の寸法に加工しておき、このボア部に単に圧入するだけでもよいが、好ましくはライナを冷しばめ、焼ばめ等温度差ばめかつ圧入する方法によつて行う。このようにしてライナをブロック本体ボア部の案内部にプリロードセットし、ライナの外側層がブロック本体と同材質系なのを利用して部分的にビーム溶接等で一体化固定する。

本考案のシリンダブロックでは、ライナは湿式ライナとするのが好ましい。

〔実施例〕

以下本考案を図面にしたがつて説明する。

第1図は、本考案で用いるシリンダライナ1の三層構造の一例を示す断面図で、11は鉄系材



よりなる内側層、12は軽金属のFRM層、13は軽金属外側層を示す。ライナ1は、前記したように内側層11を円筒体を作成し、次にその外周に繊維を巻きつけてアルミ合金等を含浸鋳造してFRM層を形成し、更に外側層13を鋳ぐるみによつて形成するなどの手順によつて作る。このとき内側層11となる円筒体の外周は仕上げ加工しなくてもよい。第1図に示した各層の厚さは一例であつてこれに限定されない。

第2図は本考案シリンダブロックの一実施例を示す平面図、第3図はA-A線縦断面図である。

第3図に示すように、三層構造のライナ1はブロック本体2のボア部上下に設けられた案内部3,3'に圧入セットする。そのさいライナ1の下端は、ブロック本体2の下部案内部3に設けた段差部7によつて位置決めされる。次にライナ1の最終上下嵌合部をビーム溶接等によつて部分溶接し固定する。図中、4は溶接部を示す。溶接部4は第2図に示すように、ライナ1の周



回りに数ヶ所設けるようにする。

ライナ 1 は前記したように温度差ばめ圧入して当接部は熱膨張係数を同じにすることができ  
るため、水密性が保証される。そのため、ライ  
ナ 1 とブロック本体 2 との間にできる冷却水用  
のウォータージャケット 5 から水が漏れることは  
ない。また、一体化されたライナ 1 とブロック  
本体 2 とは、一体としての固有振動数特性を示  
すものとなり、勿論剛性も別体のものよりも格  
段に強いものとなる。

第 2 図および第 3 図において、6 はシリンダ  
ヘッドへ通水するための冷却水用上部穴、8 は  
シリンダヘッド取付用テンションボルト、8' は  
ボルト用ねじ穴を示す。冷却水用上部穴 6 はブ  
ロック本体 2 の鋳造のとき同時に設けてもよい  
が、厚肉とした上部案内部 3' を加工して設け  
るとよい。この案内部 3' を厚肉とすることにより  
強度が保証されるため、シリンダ間の間隙 C を  
小さくすることができる。そのため、シリンダ  
ブロック自体を小型化できる。



### 〔 考案の 効果 〕

本考案はシリンダライナを三層構造とし、FRM中間層を設け、この中間層の熱膨張率を鉄系材内側層のそれと近いものとするることによつて外周に軽金属外側層を薄く設けることを可能としたため、従来のアルミ合金シリンダブロックのようにライナを一体的に鋳ぐるむ必要がなくなり、温度差ばめ圧入、溶接固定することが可能となつた。そのため従来できなかったディーゼルエンジンなどの大きなものも、本考案によつて特にアルミ合金製シリンダブロックの湿式ライナ構成で作ることができる。また、ライナを溶接一体化しているため固有振動数が向上し防振効果が得られる。更に、本考案ではシリンダライナが三層構造であるため内側層を鋼板などで薄く作りその外周にアルミなどの熱伝導性の良い軽合金層を設けているため、ライナ自体も軽く、また熱伝導性もよいため湿式ライナとして優れており、ウォータージャケットの巾も小さくできるため、シリンダ間隙も狭くできるの



で、軽量、小型化できる。ライナの外周とブロック本体の材質が同系とすることができるため熱膨張率も同じとなるのでウォータージャケットの水密性も保証される。このほか、小型にしてもライナとブロック本体が溶接固定されているため剛性も向上しており、構造上の不安もないなど多くの優れた効果を有する。

#### 4. 図面の簡単な説明

第 1 図は本考案のシリンダライナの構造を示す断面図、

第 2 図は本考案の一実施例を示す平面図、

第 3 図は第 2 図の A - A 線断面図である。  
図中、

- 1 … シリンダライナ
- 2 … シリンダブロック本体
- 3, 3' … 案内 部
- 4 … 溶 接 部
- 5 … ウォータージャケット
- 6 … 冷却水用上部穴
- 7 … ボア案内面段差部



8 … テンションボルト

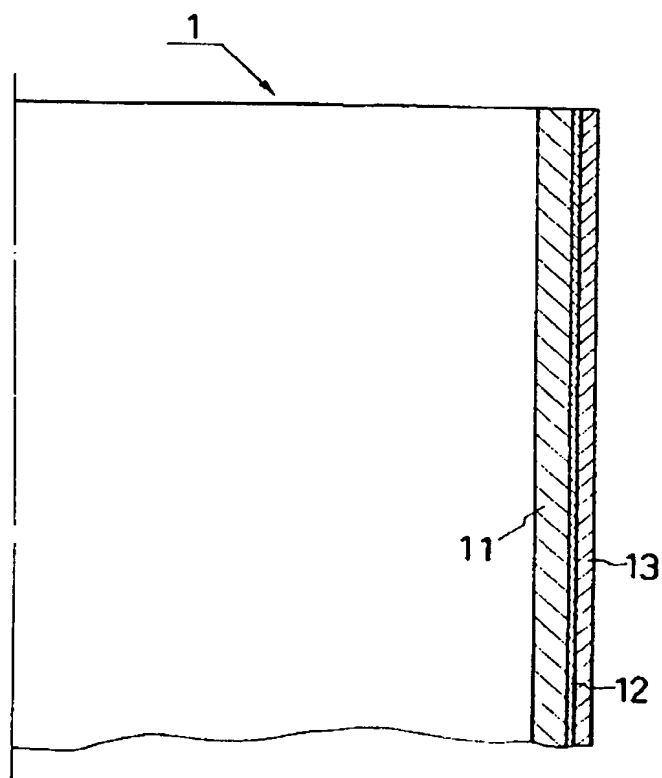
実用新案登録出願人 トヨタ自動車株式会社

代理人 弁理士 夢 優 美



( 注 か 1 名 )

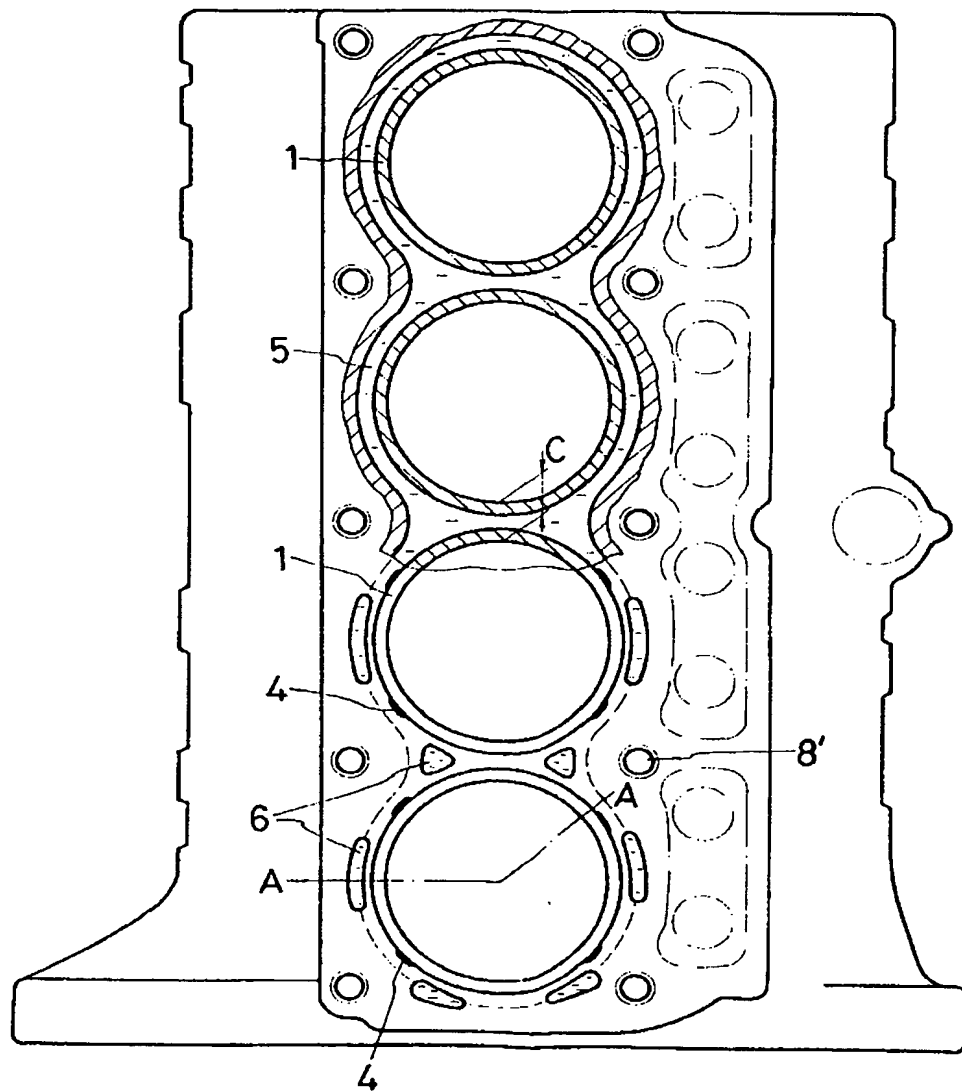
図 1 考



公開 156138

代理人 第 1 名

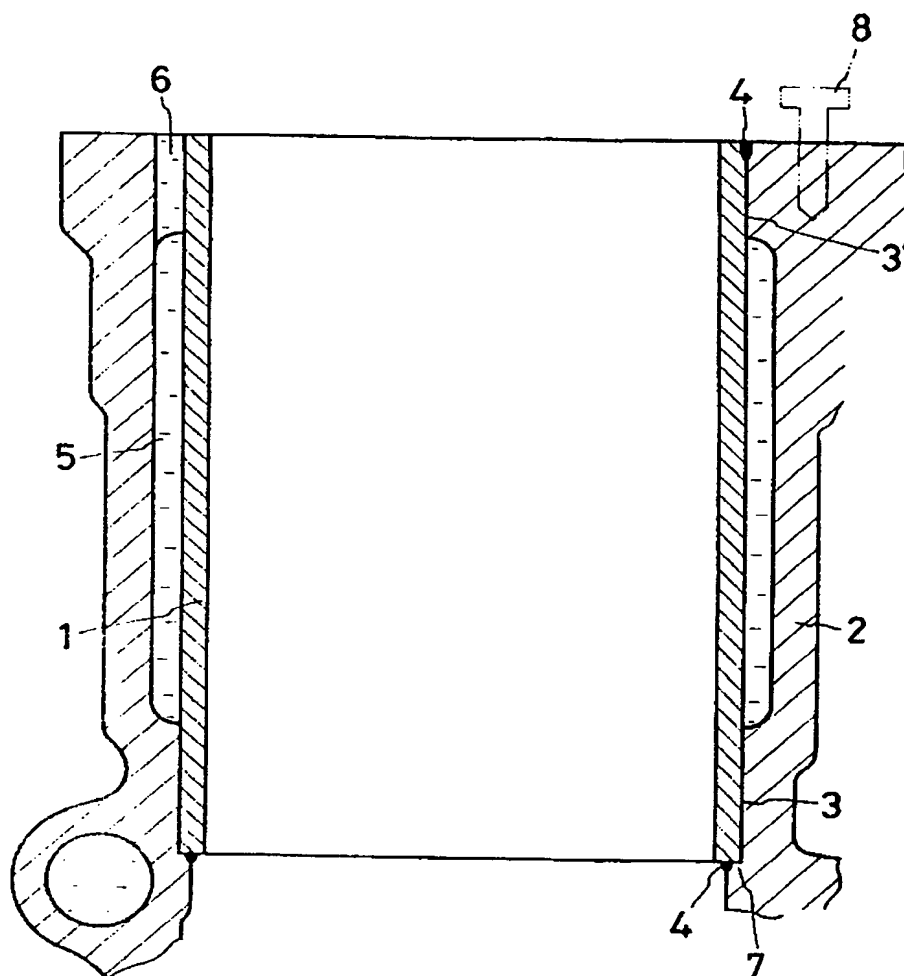
图 2 牙



444 号 1 号 1 号

代理人 郭 俊 外 1 名

第 3 図



445 実開 59-156138

代理人 豊 博美外 1名

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

☐ **BLACK BORDERS**

☒ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**

☒ **FADED TEXT OR DRAWING**

☒ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**

☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**

☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**

☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**

☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**

☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**

☐ **OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**